

(253) 水平連鑄用モールドの鑄造中の変形挙動 (水平連鑄機の開発-9)

日本鋼管(株) 技研 福山研究所 ○武田 州平 工博 宮下 芳雄
福山製鉄所 広瀬 猛 水岡 誠史 鶴雅 廣

1. 緒言 当社の鋼用水平連鑄機は、当初燐脱酸銅製のチューブラモールドを使用していたが、モールドが極めて熱負荷の高い条件下で使用されていたために、変形やワレが発生した。その後、熱変形に関する理論解析や、それにもとづくモールド材質や肉厚の変更、さらにモールド冷却条件の改善等によって、現在ではほぼ満足すべき成果が得られている¹⁾。今回、差動トランス(DTF)を用いて、鑄造中のモールド変形挙動を実測し、水平連鑄特有の変形挙動と、それらにおよぼす操業条件や冷却条件の影響について、いくつかの基礎的知見が得られたので、以下に報告する。

2. 実験方法 測定対象は、115mmφ 鑄片用の全長450mm、肉厚8mmのフランジ付モールドで、測定位置は、熱負荷の最も高いブレーキング近傍¹⁾を主体にした。使用したDTFは、防水型スプリングリターン式で検出限界は2μ、その設置位置を図1に示す。

3. 結果 図2に、冷間状態での冷却水圧による変形挙動を示したが、水圧の増加につれモールドは鑄片側⊕に大きく変形していく。又、モールドBよりも高強度を有しているモールドAは、変形量が小さくなっており、これらの結果から本測定法がモールド変形挙動を正しく捕えている事が判る。鑄造中の変形は、図3に一例を示したように、モールド温度の上昇によって冷却水側⊖に変形しているが、さらにそれが引抜きサイクルに合致して変動している。これは測温結果からも明らかのように、ブレーキング近傍ではモールド温度が引抜きサイクルに対応して変化するために生ずる現象である。従って、この変動量の振幅は、引抜きサイクルに影響され、図4に示すように低サイクルになるにつれ大きくなっていく。変形量そのものに対しては、鑄造速度と冷却水量および前述の冷却水圧の影響が大きく、鑄造速度の上昇あるいは冷却水量の減少によって変形は大きくなっていく。そして従来行ってきた理論解析の結果¹⁾は、これらの傾向とよく一致していた。又、DTFによる変形測定が、鑄造状況を極めて鋭敏に捕えている事から、鑄造監視法にも適用できる事が確認された。

4. 結言 鑄造中のモールド変形量を、DTFによって実測できることを確認し、水平連鑄特有の変形挙動とそれにおよぼす操業およびモールド条件の影響を明らかにした。また、本測定法の鑄造監視法として可能性も得る事ができた。

1) 田口ら：鉄と鋼66(1980)S 200

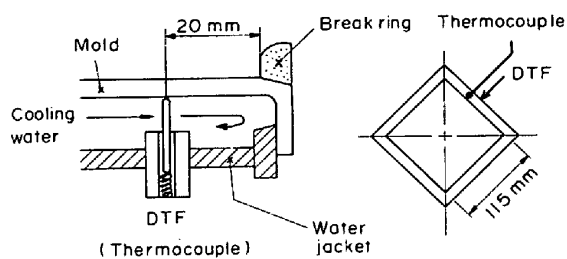


Fig-1 Setting position of DTF and TC

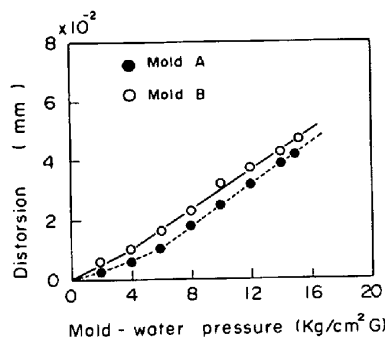


Fig-2 Relationship between mold distortion and water pressure

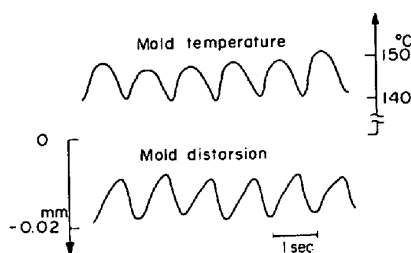


Fig-3 Example of mold distortion and temperature during casting (60cpm, Mold B)

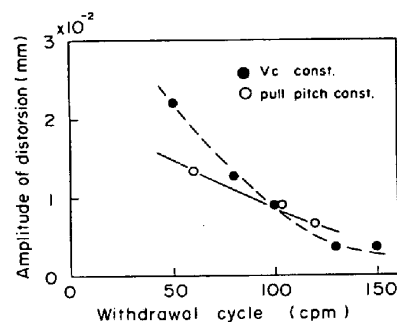


Fig-4 Effect of withdrawal cycle on the amplitude of distortion (Mold A)